

استاندارد انجمنی اس ۴-۱ : ۱۳۹۲ چاپ اول  
IWNT S4.1:2013 1<sup>st</sup> Edition

آزمایش غیر مخرب جوش ها -  
ساختمان های سازه فولادی

**Non-destructive testing  
of welds -  
Steel structure buildings**

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

موسسه مرجع ملی در زمینه جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب

**Iranian Institute of Welding and  
Nondestructive tests**  
National welding & NDT authority in IRAN





## انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

دفتر مرکزی: ایران- تهران - خیابان کریم خان زند- نبش خیابان آبان شمالی- ساختمان علامه طباطبائی- طبقه دوم- واحد شماره ۲۲۷- انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

تلفن: (۰۲۱)۸۸۹۳۱۷۸۳

دورنگار: (۰۲۱)۸۱۰۳۲۲۲۷

رایانامه: [info@iwnt.com](mailto:info@iwnt.com)

وبگاه: [www.iwnt.com](http://www.iwnt.com)

## **Iranian Institute of Welding and Nondestructive Tests**

Central Office: No.227-Allame Tabatabaei Building- corner of Aban Shomali Ave., Karin  
Khan Zand St.-Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 88931783

Fax: +98 (21) 81032227

Email: [info@iwnt.com](mailto:info@iwnt.com)

Website: [www.iwnt.com](http://www.iwnt.com)

## آشنایی با انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران اولین و با سابقه ترین انجمن علمی در زمینه تکنولوژی جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب در سال ۱۳۵۸ فعالیت خود را آغاز نمود سپس در سال ۱۳۷۱ با اساسنامه ای تحت نظارت وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به شماره ۷۴۳۸ به ثبت رسید.

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران به موجب اختیارات واگذار شده از طرف کمیسیون انجمن های علمی کشور وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به عنوان موسسه مرجع ملی در زمینه تکنولوژی جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب وظیفه فعالیت به عنوان انجمن علمی کشور را به عهده دارد.

به منظور اعتلای فرهنگ استاندارد، این انجمن اقدام به تشکیل کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت با اهداف زیر نمود:

- **اطلاع رسانی:** جهت تبادل عقاید بایستی تعاریف و معانی اصطلاحات فنی، تعبیر و نمادها را تعیین کرد.
- **ابداع:** جهت حفظ دائمی ایده ها به گونه ای که نیاز به تفکر دوباره نداشته باشد. (برای مثال به ابداع مجدد چرخ نیاز نیست) ایجاد قالب هایی برای ابداعات (نو آوری ها) و انتشار ایده های مثبت و منع ایده های منفی.
- **کیفیت:** نشان دادن اینکه چگونه چیزی می تواند ساخته شود به گونه ای که برای مقصد مورد نظر مناسب باشد.
- **تصدیق انطباق:** تعیین معیار یا به عبارت دیگر اندازه گیری هایی که بر مبنای آنها یک محصول می تواند مورد آزمایش قرار گرفته و اطمینان حاصل گردد که مطابق استانداردها ساخته شده است، به عنوان مثال گواهینامه یک سازمان ثالث.
- **کاهش انواع:** کاهش فعالیت های غیر ضروری از طریق ساده سازی به شیوه امکان پذیر نمودن اینکه یک مورد بتواند کار چند مورد را انجام دهد، به عبارت دیگر صرفه جوئی نیرو و هزینه به هنگام ساخت.
- **طراحی:** صرفه جوئی به مقدار زیاد در وقت با استفاده از ایده های خوبی که در استانداردها گنجانده شده است و ایجاد قالب هایی برای ابداعات جدید.
- **قابلیت تعویض پذیری و محدود نمودن مدارک:** ویرایش، محدود کردن نوشتن و دوباره نوشتن ویژگی ها، از طریق راه ساده رجوع به استاندارد.

در راستای تحقق اهداف مذکور اولین جلسه رسمی کمیته استاندارد انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران در تاریخ ۱۳۸۵/۵/۱۴ در شهر اصفهان تشکیل و کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران به صورت رسمی فعالیت خود را آغاز نمود.

تدوین استاندارد انجمنی در حوزه های جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان انجمن، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای انجمنی پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته تخصصی مرتبط با آن موضوع طرح و در صورت تصویب در هیئت مدیره انجمن به عنوان استاندارد انجمنی چاپ و منتشر می شود.

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
" آزمایش غیر مخرب جوش ها- ساختمان های سازه فولادی "  
(چاپ اول)

رئیس:

حشمت دهکردی، ابراهیم  
(دکتری مهندسی متالورژی)

دبیران:

ایمانیان نجف آبادی، رضا  
(کارشناس مهندسی متالورژی)

احمدی، نرگس خاتون  
(کارشناس مهندسی متالورژی)

اعضاء:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ادب آوازه، عبدالوهاب  
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

اسماعیلی جبلی، نجمه  
(کارشناسی مهندسی نیروگاه)

پورزرگر، ایمان  
(کارشناس مهندسی صنایع)

پوری رحیم، حسین  
(کارشناس ارشد مهندسی متالورژی)

تازیکه، حمید  
(کارشناس ارشد مهندسی متالورژی)

حاتمی منفرد، علیرضا  
(کارشناس ارشد متالورژی)

حسینی کلورزی، امیر  
(کارشناسی ارشد مهندسی جوشکاری)

سمت و/یا نمایندگی

سازمان انرژی اتمی ایران

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

شرکت سنجش کیفیت پارس

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

شرکت ناظران یکتا

شرکت آزمون فولاد

اداره استاندارد استان اصفهان

شرکت فرایند کنترل

شرکت سنجش کیفیت پارس

پایگاه علمی مهندسی جوش

بانک اطلاع رسانی بازرسی جوش، رنگ، عایق و خوردگی

حیدری، عادل  
(کارشناس مهندسی جوشکاری)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

رضائیان، علیرضا  
(دکتری مهندسی عمران)

شرکت ناظران یکتا

قاسمی، رسول  
(کارشناس مهندسی متالورژی)

شرکت صنعت مشاور اسپادان

معمدی، ایمان  
(کارشناس مهندسی مکانیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۸	پیش گفتار
۹	۱ هدف و دامنه کاربرد
۹	۲ مراجع الزامی
۱۱	۳ مسئولیت
۱۱	۴ اصطلاحات و تعاریف
۱۲	۵ اختصارات
۱۲	۶ ایمنی
۱۳	۷ کارکنان آزمایش های غیر مخرب
۱۳	۸ شناسایی و نشانه گذاری
۱۴	۹ آماده سازی سطح
۱۵	۱۰ زمان آزمایش
۱۶	۱۱ درصد و دامنه آزمایش ها
۱۸	۱۲ سطوح پذیرش
۱۹	۱۳ مشخصات، واسنجی و کنترل تجهیزات
۱۹	۱۴ گزارش نتایج آزمایش
۲۰	۱۵ عدم برآورد الزامات
۲۱	پیوست الف(اطلاعاتی): نمونه فرم های پیشنهادی گزارش های آزمایش های غیر مخرب
۲۷	پیوست ب: جدول استانداردهای آزمایش های غیر مخرب در جوشکاری ساختمان های سازه فولادی
۲۸	پیوست پ(اطلاعاتی): راهنمای اکیپ روز و قیمت گذاری خدمات آزمایش های غیر مخرب
۲۹	پیوست ت: راهنمای آماده سازی استعلام های فنی
۳۲	کتابنامه

## پیش گفتار

استاندارد "آزمایش غیر مخرب جوش ها - ساختمان های سازه فولادی" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوطه توسط انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران/ شرکت سنجش کیفیت پارس تهیه و تدوین شده و در جلسه هیئت مدیره انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب ایران مورخ ۱۳۹۲/۱/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، به عنوان استاندارد انجمنی منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب استانداردهای انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای انجمنی استفاده کرد.

منابع و مأخذهایی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است:

- 1- NSSS-2007: 5<sup>th</sup> Edition -National Structural Steelwork Specification for Building Construction
- 2- EN 1090-2:2011 - Execution of steel structures and aluminium structures



## آزمایش غیر مخرب جوش ها- ساختمان های سازه فولادی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه نحوه اجراء، مقدار و معیار پذیرش آزمایش های غیر مخرب (PT-MT-UT-VT-RT) در جوشکاری ساختمان های سازه فولادی می باشد. استفاده از این استاندارد برای کلیه پروژه های ساختمان های سازه فولادی با تأیید قبلی کارفرما و سازمان بازرسی کننده توصیه می شود.

**یادآوری ۱-** استفاده از روش آزمایش پرتونگاری "RT" برای کنترل کیفیت اتصالات جوشی ساختمان های سازه فولادی به علت خطرات ناشی از پرتوگیری افراد در محیط های مسکونی توصیه نمی گردد. این روش در پروژه های فولادی ساختمانی برای آزمون جوشکار و تأیید صلاحیت دستورالعمل جوشکاری "PQR" کاربری دارد. در صورت نیاز به انجام آزمایش پرتونگاری، الزامات سازمان انرژی اتمی ایران باید به صورت کامل برآورده گردد.

دامنه کاربرد این استاندارد کلیه اتصالات و فلزات پایه جوشکاری ساختمان های سازه فولادی در محل ساخت و نصب می باشد. این استاندارد شامل محتوی آزمایش های غیر مخرب، مورد کاربرد کارکنان سطح ۲، (همراه با استانداردها، کدها و مشخصات فنی مربوطه) می باشد. این استاندارد برای آزمایش جوش های کامل شده و بین مراحل جوشکاری تهیه شده است.

**یادآوری ۲-** آزمایش سختی قبل و بعد از جوشکاری در دامنه این استاندارد قرار ندارد. برای آزمایش سختی استانداردهای ملی<sup>۱</sup> ۹۳۰۰-۱ و ۹۳۰۰-۲ توصیه می گردد.

**یادآوری ۳-** برای آزمایش تورق استانداردهای EN10160 و ASTM A 435 و برای بازرسی چشمی ورق ها استاندارد EN 10163 توصیه می گردد.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود.

---

<sup>۱</sup> ISO 9015(1-2)

در صورتی که به مدرکی با بیان تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد نیست. در مورد مدارکی که بدون بیان تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.  
استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی شماره ۱۱۴۶۰: آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش چشمی اتصال های جوش ذوبی

۲-۲ استاندارد ملی شماره ۱۱۸۵۱: جوشکاری - اتصالات جوشی ذوبی فولاد، نیکل، تیتانیوم و آلیاژهای آنها (جوشکاری پرتوی مستثنی شده است) - سطوح کیفیت برای نواقص

۳-۲ استاندارد ملی شماره ۱-۱۱۰۲۲: آزمایش غیر مخرب جوش ها - سطوح پذیرش برای آزمایش پرتو نگاری - قسمت اول: فولاد، نیکل، تیتانیوم و آلیاژهای آن ها

۴-۲ استاندارد ملی شماره ۱۱۴۵۸: آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش مایع نافذ جوش ها - سطوح پذیرش

۵-۲ استاندارد ملی شماره ۱۰۲۸۵: آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش ذرات مغناطیسی

۶-۲ استاندارد ملی شماره ۱۱۴۵۶: آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش ذره مغناطیسی جوش ها - سطوح پذیرش

۷-۲ استاندارد ملی شماره ۱۰۲۸۶: آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش فراصوتی اتصالات جوشکاری

۸-۲ استاندارد ملی شماره ۱۰۲۸۷: آزمایش غیر مخرب جوش ها - آزمایش فراصوتی - توصیف

نشانه های جوش ها

۹-۲ استاندارد ملی شماره ۱۰۲۸۴: آزمایش غیر مخرب جوش ها - آزمایش پرتو نگاری اتصالات جوشی ذوبی قسمت اول: فولاد، نیکل، تیتانیوم و آلیاژهای آن ها

۱۰-۲ استاندارد ملی شماره ۱۷۶۳۵: آزمایش غیر مخرب جوش ها- مقررات عمومی برای مواد فلزی

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۷۱۲: آزمون غیرمخرب- احراز شرایط و گواهی کردن کارکنان

12-NSSS-National Structural Steelwork Specification for Building Construction 5<sup>th</sup> Edition

13-ISO 9013: Thermal cutting — Classification of thermal cuts — Geometrical product specification and quality tolerances

14-ISO 3452-1 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles

15-ISO 11666: Non destructive testing of welds-Ultrasonic testing -acceptance levels

16-ISO 9934-1: Non destructive testing-magnetic particle testing- Part 1 general principles

### ۳ مسئولیت

مسئولیت نظارت بر اجرای این استاندارد بر عهده سازمان بازرسی کننده و واحد کنترل کیفیت پیمانکار اجرائی اصلی می باشد. مسئولیت اجرای این استاندارد با سازمان آزمایش کننده است.

**یادآوری ۱ -** در هر صورت مسئولیت کلی اجرای درست و منطبق بر استانداردها و مقررات با پیمانکار اجرائی اصلی می باشد.

**یادآوری ۲ -** توصیه می گردد جهت رعایت اصول حرفه ای و استاندارد، سازمان بازرسی کننده و سازمان آزمایش کننده دارای تائید صلاحیت از مرکز ملی تائید صلاحیت ایران (NACI) و یا نظام اعتباردهی یکی از کشورهای عضو سازمان بین المللی اعتبار دهی (IAF) با دامنه کاری مرتبط باشند.

**یادآوری ۳ -** سازمان آزمایش کننده بایستی مستقل از سازمان پیمانکار اجرائی باشد و فعالیت های آن بایستی به وسیله یک سیستم تضمین کیفیت نظیر استاندارد ملی ایران ایزو ۱۷۰۲۵ کنترل شود.

### ۴ اصطلاحات و تعاریف

در خصوص این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر کاربری دارد:

۱-۴

#### سازمان بازرسی کننده

سازمانی که مسئولیت بازرسی و حصول اطمینان از کیفیت ساخت را به نمایندگی از کارفرما بر عهده دارد.

۲-۴

#### سازمان آزمایش کننده

سازمانی که آزمایش غیرمخرب را انجام می دهد.

۳-۴

#### کارفرما

مالک و یا نماینده قانونی مالک سازه.

۴-۴

#### پیمانکار اصلی

مجری اصلی اجراء و ساخت که طرف قرارداد با کارفرما است و یا نماینده قانونی آن.

#### ۴-۵ سطح کیفیت

تشریح کیفیت یک جوش بر اساس نوع، اندازه و مقدار نواقص انتخابی.

یادآوری ۱- اعضای گروه می‌تواند قسمتی از جوش، یک جوش کامل یا جوش‌های متعدد باشد.

یادآوری ۲- کیفیت یکسان می‌تواند ناشی از دستورالعمل جوشکاری به کار رفته، ماده، نوع اتصال، جوشکار، شرایط محیطی حین اجرا، محدوده ی زمانی یا سایر موارد موثر بر کیفیت باشد.

#### ۵ اختصارات

در این استاندارد اختصارات ارائه شده در جدول ۱ به کار رفته است :

جدول ۱- اختصارات

اختصار	Testing method	روش آزمایش
MT	Magnetic particle Testing	آزمایش ذرات مغناطیسی
PT	Penetrant Testing	آزمایش مایعات نافذ
RT	Radiography Testing	آزمایش پرتونگاری
UT	Ultrasonic Testing	آزمایش فراصوتی
VT	Visual Testing	آزمایش چشمی
CJP	Complete Joint Penetration	اتصال با نفوذ کامل
PJP	Partial Joint Penetration	اتصال با نفوذ نسبی

#### ۶ ایمنی

کلیه کارکنان مجری آزمایش‌های غیر مخرب باید با استانداردها و اصول ایمنی عمومی و اختصاصی روش‌های مورد استفاده آشنائی کافی داشته باشند. از آنجایی که محیط کاری آنان مشابه محیط‌های کاری جوشکارها می‌باشد، این افراد نیز ممکن است در معرض خطرات زیادی قرار گیرند. این خطرات عبارتند از : شوک الکتریکی، سقوط از ارتفاع، خطراتی که چشم را تهدید می‌کنند، از جمله اشعه ماوراء بنفش، ذرات موجود در هوا، دود و بخار و در نهایت اشیائی که از ارتفاع سقوط می‌کنند.

کارکنان مجری آزمایش‌های غیر مخرب ممکن است هر لحظه در معرض این خطرات قرار بگیرند، بنابراین در هیچ شرایطی نباید مقررات ایمنی نادیده گرفته شود. در چنین شرایطی باید تدابیر ایمنی از جمله استفاده از عینک و کلاه ایمنی، لباس کار مناسب و سایر تجهیزات ایمنی را مد نظر قرار دهند.

یک مجری آزمایش های غیر مخرب خوب باید همیشه به فکر ایمنی خود و دیگران و ایمن کار کردن دستگاه ها و وسایل باشد. اگر ایده و یا تغییری در جهت بهبود دستگاه یا ایمن کردن یک روش به مجری آزمایش غیرمخرب رسید، باید پیشنهاد کند .

**یادآوری ۱-** در خصوص آزمایش پرتونگاری کلیه الزامات و مقررات سازمان انرژی اتمی ایران باید رعایت گردد.

**یادآوری ۲-** مسئولیت ایمنی و تامین شرایط و تامین تجهیزات ایمنی کلیه کارکنان آزمایش های غیر مخرب در محیط های کارگاهی و اجراء سازه ها با پیمانکار اجرائی می باشد.

## ۷ کارکنان آزمایش های غیر مخرب

کلیه کارکنان آزمایش های غیر مخرب باید دارای گواهینامه سطح ۲ معتبر در روش مورد اجراء با دامنه صنعتی "جوشکاری" برطبق یکی از استانداردهای زیر و یا معادل های بین المللی آنها باشند:  
استاندارد ملی ایران ایزو ۹۷۱۲ - استاندارد EN 473 - راهنمای ASNT SNT-TC-1A

**یادآوری ۱-** در مورد روش آزمایش چشمی ارائه گواهینامه آموزشی بازرسی چشمی به مدت حداقل ۴۰ ساعت بر طبق کلیه استانداردها و دستورالعمل های تخصصی معتبر نظیر AWS - TWI - IWNT قابل قبول می باشد.

کلیه کارکنان آزمایش های غیر مخرب بایستی دارای گواهی سلامت دید نزدیک و عدم کوررنگی که بیش از یک سال از تاریخ صدور آن توسط متخصص بینائی سنجی یا چشم پزشک نگذشته باشد، باشند.  
کپی مدارک آموزشی، گواهینامه های تأیید صلاحیت و گواهی سلامت چشم بایستی توسط سازمان آزمایش کننده به سازمان بازرسی کننده ارائه گردد.  
کلیه کارکنان آزمایش های غیر مخرب بایستی دارای حداقل یک سال سابقه کاری مرتبط با صنایع فلزی و جوشکاری باشند.

## ۸ شناسایی و نشانه گذاری

کلیه مواد مصرفی و تجهیزات مورد استفاده در آزمایش های غیر مخرب بایستی به نحو مناسب در برگه های گزارش آزمایش به همراه کد شناسائی، سری ساخت، مدل و یا سایر روش های شناسایی و نشانه گذاری مشخص گردند.

یک روش برای مشخص کردن نقاط مرجع (صفر) به منظور اطمینان از تکرار پذیری نتایج آزمایش و یا ردیابی موقعیت عیوب در آینده و یک روش مشخص برای اندازه گیری، از نقطه مرجع به سمت علائم عیوب، به عنوان مثال : ذکر موقعیت جغرافیائی، بایستی با استفاده از کدگذاری پیمانکار اجرائی بر روی نقشه های اجرائی، ارائه گردد. در صورتی که پیمانکار فاقد چنین کدگذاری باشد سازمان آزمایش کننده باید نسبت به تهیه این مورد با همکاری و اطلاع پیمانکار اجرائی اقدام نماید.

جوش تعمیر شده باید به روشی غیر از کار اصلی نشانه گذاری و در گزارش ها قید گردند.

**یادآوری ۲-** پس از انجام تعمیرات بر روی جوش های معیوب و بر طرف کردن کامل عیب، جوش تعمیر شده باید مجدداً توسط همان روش آزمایش غیر مخرب که معیوب بودن را نشان داده است، مورد آزمایش قرار گیرد و نتایج مثبت حاصله به گزارش اولیه عیب مشاهده شده مرتبط گردد.

## ۹ آماده سازی سطح

پیمانکار اجرائی باید قبل از حضور سازمان آزمایش کننده در محل، کلیه آماده سازی های سطوح را اجراء و کنترل نماید. قبل از آزمایش چشمی توسط سازمان مجری آزمایش های غیر مخرب، باید واحد کنترل کیفیت پیمانکار اجرائی کلیه اتصالات را مورد بازبینی قرار دهد و موارد نامنطبق را برطرف سازد. در مورد آزمایش چشمی، باید جوش فاقد سرباره (گل جوش) و سطوح مجاور آن فاقد آثار تخریب فلز پایه و یا بقایای اتصالات موقت باشد.

**یادآوری ۱-** قبل از انجام سایر آزمایش های غیر مخرب باید آزمایش چشمی اتصالات انجام شود و عیوب چشمی برطرف گردد و اتصال مجدداً بازبینی شده و گزارش های مربوطه در دسترس باشند. انجام سایر آزمایش های غیر مخرب قبل از آزمایش چشمی، مجاز نمی باشد.

برای آزمایش ذرات مغناطیسی "MT" و آزمایش مایعات نافذ "PT" کلیه سطوح جوشکاری شده و نواحی مجاور به فاصله حداقل ۲/۵ سانتی متر از کنار جوش "HAZ"، در رویه / ریشه (در صورت دسترسی)، بایستی توسط سنگ زنی / برس زنی به هر نحوی که پاشش ها و کلیه آلودگی های سطحی را برطرف نمایند، آماده سازی شوند.

**یادآوری ۲-** در مواردی که هم آزمایش های سطحی و هم حجمی برای یک جوش الزام شده باشد، بایستی ابتدا آزمایش غیر مخرب سطحی انجام شود و تنها پس از حصول اطمینان از سلامت جوش با روش سطحی، آزمایش غیرمخرب حجمی مجاز به اجراء خواهد بود.

در مورد آزمایش فراصوتی "UT" کلیه سطوح جوشکاری شده و نواحی مجاور به فاصله ۴ برابر ضخامت فلز پایه و حداقل ۱۰ سانتی متر، هر کدام بیشتر است و در موارد خاص مقدار لازم برای دسترسی مناسب به جوش ها طبق استاندارد اجرائی اعلام شده توسط کارشناس مجری آزمایش فراصوتی، از کنار جوش شامل منطقه متأثر از حرارت "HAZ"، در رویه / ریشه (در صورت دسترسی)، بایستی توسط سنگ زنی یا برس زنی به هر نحوی که پاشش ها و کلیه آلودگی های سطحی را برطرف نمایند، آماده سازی شوند.

**یادآوری ۳-** هر چند بعد از اعمال رنگ امکان اجرای برخی آزمایش های غیر مخرب نظیر آزمایش ذرات مغناطیسی و آزمایش فراصوتی امکان پذیر است، اما به دلیل عدم امکان اجرای آزمایش چشمی و آزمایش مایعات نافذ، اجرای تمیزکاری پاششی (ماسه پاشی، مسبار پاشی و...) و رنگ باید بعد از انجام کلیه آزمایش ها، برطرف نمودن عیوب، آزمایش مجدد و حصول اطمینان از سلامت جوش، اجراء گردد.

## ۱۰ زمان آزمایش

در صورت موضوعیت، آزمایش های غیر مخرب می تواند قبل از "عملیات حرارتی پس از جوشکاری"، "PWHT"، انجام شوند، در این مورد انجام آزمایش چشمی قبل و بعد از عملیات حرارتی الزامی است.

**یادآوری ۱-** برای فلزات پایه از جنس فولادهای ساده کربنی انجام آزمایش غیر مخرب (به غیر از روش چشمی) قبل یا بعد از عملیات حرارتی پس از جوشکاری "PWHT" کفایت می کند.

**یادآوری ۲-** در صورت نیاز و صلاحدید طراح و سازمان بازرسی کننده در موارد خاص ممکن است آزمایش غیر مخرب، به غیر از روش چشمی، بعد از عملیات حرارتی پس از جوشکاری نیز تکرار شود. در این خصوص درصد و نوع آزمایش بایستی تعیین و به صورت مکتوب توسط سازمان بازرسی کننده ارائه گردد.

الزامات برای تاخیر در آزمایش که باید پس از اتمام جوشکاری و قبل از انجام هر آزمایش غیر مخرب رعایت گردد در جدول ۲ ارائه شده است.

### جدول ۲ - حداقل زمان تاخیر توصیه شده قبل از انجام آزمایش های غیر مخرب

اندازه جوش (میلی متر)	گرمای ورودی (کیلو ژول بر میلی متر)	زمان تاخیر (ساعت)
$a \geq 6$	همه	فقط مدت زمان خنک شدن قطعه
$6 < a \leq 12$	$\leq 3$	۸
	$> 3$	۱۶
$a < 12$	$\leq 3$	۱۶
	$> 3$	۴۰

(۱) اندازه به ضخامت اسمی گلوئی در جوش های گوشه ای (a) عمق اسمی جوش در جوشهای لب به لب نفوذ نسبی (s) یا ضخامت اسمی فلز پایه در جوش های نفوذ کامل (s) اتلاق می گردد.

(۲) اگر دو جوش گوشه ای باعث ایجاد ریشه غیر پیوسته با اندازه کمتر از ۱۰ میلی متر گردند، جمع اندازه جوش ها (a) باید به عنوان اندازه جوش تلقی گردد.

(۳) حرارت ورودی باید بر اساس بند ۱۹ از استاندارد<sup>۱</sup> EN 1011-1 محاسبه گردد.

(۴) زمان بین اتمام جوشکاری و اجرای آزمایش های غیر مخرب باید در گزارش های آزمایش غیر مخرب ذکر گردد. در حالت "فقط مدت زمان خنک شدن قطعه" این زمان باید تا خنک شدن برای انجام آزمایش غیر مخرب به طول انجامد.

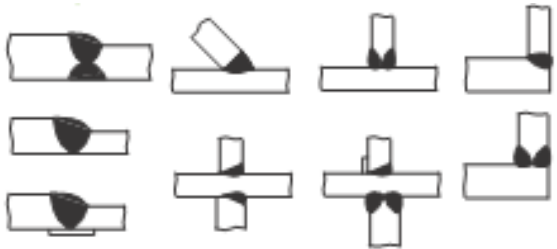
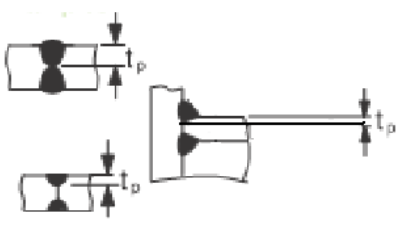
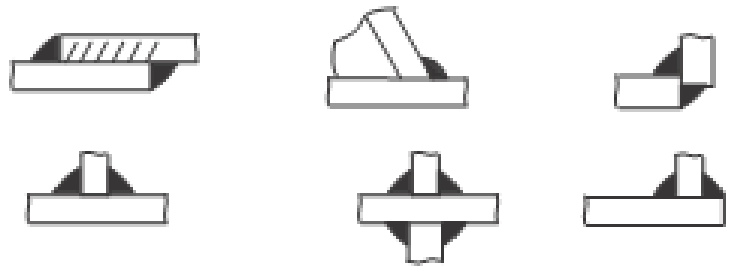
<sup>1</sup> ISO/TR 17671-1

## ۱۱ درصد و دامنه آزمایش ها

کلیه اتصالات جوشکاری شده باید به صورت ۱۰۰٪ مورد آزمایش چشمی قرار گیرند. در مورد کلیه روش های آزمایش به غیر از آزمایش چشمی، جریمه هر مورد معیوب برای درصد های کمتر از ۱۰۰ دو نمونه دیگر از همان جوش ها می باشد. چنانچه هر یک از دو نمونه دیگر معیوب تشخیص داده شدند ۴ نمونه دیگر به ازای هر عیب جدید آزمایش می شوند. در صورت تکرار عیوب در هر یک از جریمه ها کلیه اتصالات انجام شده دیگر همان بخش بایستی به صورت ۱۰۰ درصد آزمایش شوند. درصد و گستره آزمایش های غیر مخرب باید مطابق جدول ۳ باشد.



### جدول ۳- مقادیر آزمایش های غیر مخرب در جوشکاری ساختمان های سازه فولادی

بخش الف		VT	قبل از هر آزمایش غیرمخرب دیگر تمام جوش ها (۱۰۰٪) باید فرد تائید صلاحیت شده آزمایش چشمی شوند.
بخش ب		نوع و مقدار الزامی آزمایش های غیر مخرب	
		جوش های نفوذ کامل CJP	جوش های نفوذ نسبی PJP
		نمونه ها:	نمونه ها:
			
MT (یا PT)		همه ضخامت ها	همه ضخامت ها
		۵۰٪ ( جوش های در محل نصب ۱۰۰٪)	۲۰٪ ( جوش های در محل نصب ۱۰۰٪)
UT		حداکثر ضخامت $\leq 10$ میلی متر	عمق نفوذ $t_p \leq 8$ میلی متر
		۵۰٪ ( جوش های در محل نصب ۱۰۰٪)	۲۰٪ ( جوش های در محل نصب ۱۰۰٪)
		جوش های گوشه ای	
		نمونه ها:	
			
MT (یا PT)		ساق جوش $< 10$ میلی متر یا ضخامت ضخیم ترین عضو $< 20$ میلی متر	
		جوش های کارگاهی: ۱۰٪ از خروجی تولید هفتگی با نمونه برداری از جوشکار ها و انواع اتصال جوش های در محل نصب: ۱۰۰٪ به استثناء جوش های طولی که در آن ها $0/5$ متر از هر ۱۰ متر، و به همان نسبت برای سایر طول ها، عیب یابی سطحی می گردد.	
UT		طول ساق $\leq 20$ میلی متر	
		۱۰٪ (جوش ها در محل نصب ۱۰۰٪)	
(۱) الزامات این جدول نباید مانع استفاده از آزمایش های غیرمخرب خارج از محدوده های نشان داده شده گردد. ممکن است نتایج آزمایش چشمی یا دیگر روش های آزمایش غیر مخرب در خصوص اتصالات خاص الزامات بیشتری را بیان نماید. این الزامات بیشتر توسط سازمان بازرسی کننده تعیین می گردد.			

- (۲) اگر تنها بازرسی موردی لازم باشد، اتصالات به طور تصادفی توسط سازمان بازرسی کننده برای آزمایش انتخاب می شوند، ولی باید اطمینان حاصل شود که نمونه برداری تا حد امکان متغیرهای زیر را پوشش می دهد: نوع اتصال(اتصال گوشه ای تک پاسه، اتصال گوشه ای چند پاسه، اتصال لب به لب با نفوذ نسبی PJP، اتصال لب به لب با نفوذ کامل CJP)، گرید فلز پایه و تجهیزات جوشکاری.
- (۳) دامنه بازرسی، بعد از آغاز تولید اولیه و با توجه به سطح کیفیت ساخت، ممکن است طبق نظر سازمان بازرسی کننده و با دلایل مستند کیفیتی کاهش یابد. آزمایش های محل نصب، شامل کاهش درصد نمی باشند.
- (۴) جوش های طولی آنهایی هستند که موازی محور عضو اجراء می گردند و جوش های عرضی از سوی دیگر آن هستند.
- (۵) مقدار، درصد و معیار پذیرش آزمایش پرتونگاری، در صورت موضوعیت در پروژه، توسط طراح و سازمان بازرسی کننده تعیین می گردد.
- (۶) انجام آزمایش تورق برای ورق های با ضخامت بالای ۲۵ میلی متر به صورت ۱۰۰٪ می باشد و مدارک معتبر و مورد تأیید سازمان بازرسی کننده ارائه شده از طرف پیمانکار اجرائی، قابل قبول می باشد. در مورد ورق های با ضخامت کمتر از ۲۵ میلی متر آزمایش تورق در صورت صلاحدید سازمان بازرسی کننده صورت می گیرد.
- (۷) در صورت توافق طراح و سازمان بازرسی کننده مقادیر آزمایش غیر مخرب ارائه شده در استاندارد ISO 10721-2 و یا استاندارد EN 1090-2 می تواند جایگزین مقادیر این جدول گردد.
- (۸) جوش های مربوط به اتصالات کار شده<sup>۱</sup> که در کارخانه تولید کننده اصلی ایجاد گردیده است، در صورت ارائه گواهی نامه های معتبر مورد تأیید سازمان بازرسی کننده، آزمایش های این جدول را شامل نمی شوند، در غیر این صورت بایستی مطابق الزامات این جدول بوسیله آزمایش های غیر مخرب مورد ارزیابی قرار گیرند.

## ۱۲ سطوح پذیرش

سطوح پذیرش برای آزمایش های غیر مخرب مطابق جدول زیر مشخص می گردند:

### جدول ۳- سطوح پذیرش آزمایش های غیر مخرب در جوشکاری سازه های فولادی ساختمانی

سطح پذیرش دینامیک	سطح پذیرش استاتیک	استاندارد معیار پذیرش	روش آزمایش
B	C	استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۸۵۱	آزمایش چشمی
2X	3X	استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۴۵۶	آزمایش ذرات مغناطیسی
2X	3X	استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۴۵۸	آزمایش مایعات نافذ
2	3	ISO 11666	آزمایش فراصوتی
(۱) برای آزمایش تورق(فراصوتی) استاندارد EN 10160 (S2/E3 Ref. 8) توصیه می گردد.			
(۲) برای کیفیت برشکاری استاندارد EN 1090-2(ISO 9013(Range 4)) توصیه می گردد.			

<sup>1</sup> prefabricated

**یادآوری ۱-** استاتیک یا دینامیک بودن سازه و اعضاء سازه ای بایستی بر حسب شرایط بهره برداری سازه از نقشه ها و مشخصات فنی استخراج شده یا از طراح سازه استعلام گردد و در اختیار مجری آزمایش غیر مخرب قرار گیرد. در صورتی که سازه دینامیک تلقی گردد کلیه اجزاء آن در حد معیار پذیرش دینامیک بررسی می گردند.

اعمال سایر استانداردهای معیار پذیرش به شرط دریافت استعلام کتبی مبنی بر معادل بودن و یا بلامانع بودن استفاده از آنها از سازمان بازرسی کننده، بلامانع است.

### ۱۳ مشخصات واسنجی<sup>۱</sup> و کنترل تجهیزات

مشخصات انواع تجهیزات مورد کاربرد در آزمایش و الزاماتی که باید رعایت گردد، همچنین تجهیزات جانبی که در هنگام آزمایش مورد استفاده قرار خواهد گرفت به عنوان مثال، پروب ها (کاوه ها)، قطعات واسنجی، استانداردها و غیره، باید متناسب با نوع اتصال و نوع جوش مورد ارزیابی باشند. کلیه تجهیزات مورد کاربرد بایستی دارای گواهی واسنجی از یک مرجع معتبر یا نتایج مقایسه با تجهیزات دیگر به منظور حصول اطمینان از عملکرد مشابه در برخورد با ناپیوستگی های یکسان باشند. هر تجهیز باید برچسب واسنجی معتبر داشته باشد. گواهی واسنجی کلیه تجهیزات آزمایش های غیر مخرب باید در دسترس بوده و کپی مدارک مذکور به همراه گزارش های آزمایش های غیر مخرب ارائه گردد.

**یادآوری ۱-** کلیه کارکنان آزمایش های غیر مخرب موظف هستند واسنجی تجهیزات مورد کاربرد خود را هر روز قبل از شروع آزمایش در ابتدای کار جدید اجراء، بررسی و کنترل نمایند، در صورتی که یک دستگاه در واسنجی و کنترل مربوطه مورد تأیید قرار نگیرد، بایستی کلیه آزمایش های انجام شده توسط آن تجهیز تا زمان آخرین کنترل واسنجی صحیح قبلی، تکرار گردد.

### ۱۴ گزارش نتایج آزمایش

گزارش نتایج آزمایش باید شامل اطلاعات اساسی برای گزارش و الزامات استاندارد و یا کد مربوطه باشد مانند:

- دستورالعمل مرجع
- تجهیز مورد آزمایش
- اطلاعات تجهیزات آزمایش
- تنظیمات/حساسیت
- موقعیت عیوب
- وضعیت عیوب با توجه به استاندارد، کد و یا مشخصه فنی مورد توافق به عنوان مثال: قبول، رد و ...

<sup>1</sup> Calibration

- اسم و صلاحیت اپراتور
- تاریخ آزمایش
- تاریخ انجام جوشکاری
- امضاء اپراتور و بازرس

## ۱۵ عدم برآورد الزامات

در صورتی که شخص مجری آزمایش غیر مخرب با عدم توانایی در برآورد الزامات این استاندارد مواجه گردید، بایستی با سازمان بازرسی کننده یا سازمان آزمایش کننده مشورت نماید.

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

نمونه فرم های پیشنهادی گزارش های آزمایش های غیر مخرب

شماره فرم	عنوان فرم
الف- ۱	فرم گزارش آزمایش چشمی (VT)
الف- ۲	فرم گزارش آزمایش فراصوتی (UT)
الف- ۳	فرم گزارش آزمایش مایع نافذ (PT)
الف- ۴	فرم گزارش آزمایش ذرات مغناطیسی (MT)
الف- ۵	فرم گزارش آزمایش پرتونگاری (RT)

شماره درخواست./ Request No.:

شماره گزارش./ Report No.:

تاریخ./Date:

## گزارش آزمایش چشمی / Visual Test Report

کارفرما / Client:	شماره نقشه./ Drawing No.:
پیمانکار / Contractor:	شماره / نام قطعه./ Item No./Name:
پروژه / Project:	فلز پایه / Parent Material:
استاندارد اجرای روش./ Method Performance Std.:	ضخامت / Thickness:
استاندارد معیار پذیرش / Acceptance Criteria Std.:	دمای قطعه / Part Temperature:
فرایند جوشکاری / Welding Process:	استاندارد محصول / Product Std.:
تاریخ/ زمان جوشکاری / Date/time of welding:	طرح اتصال / Joint design:
آزمایش بعد از عملیات حرارتی بعد از جوشکاری <input type="checkbox"/> Test after PWHT	<input type="checkbox"/> Tee سپری <input type="checkbox"/> Lap روی هم <input type="checkbox"/> Butt لب به لب <input type="checkbox"/> Corner لبه ای <input type="checkbox"/> Edge لبه ای <input type="checkbox"/> Others سایر .....
آزمایش قبل از عملیات حرارتی بعد از جوشکاری <input type="checkbox"/> Test before PWHT	
پیوست/ Attachment:	شرایط سطح/ Surface condition:
دارد/ Yes <input type="checkbox"/> صفحات/ Pages ندارد/ No <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grinding سنگ زنی <input type="checkbox"/> Brushing برس زنی <input type="checkbox"/> Solvent محلول/ سایر/ Other .....

طرح نما / Sketch:

بعد از جوشکاری/ بازرسی چشمی جوش After Welding / VT of Weld		قبل از جوشکاری/ بازرسی چشمی جفت و جوری Before Welding / VT of Fit up			نام قطعه Part Name	ردیف/Item
نتیجه Result	نوع جوش: شیباری/ گوشه ای Type of Weld Groove/ Fillet	بالا- پائین High low	همترازی Alignment	دهانه ریشه/ پیشانی بیخ RO/RF		

تأیید کننده/ Approver:

نام و نام خانوادگی / Name & Family name:

تاریخ/ Date: امضاء و مهر / Sign. and Stamp

آزمایش کننده/ Examiner:

نام و نام خانوادگی / Name & Family name:

تاریخ/ Date: امضاء و مهر / Sign. and Stamp

شماره درخواست./ Request No. : شماره گزارش./ Report No. : تاریخ./ Date:			
گزارش آزمایش فراصوتی/ Ultrasonic Test Report			
: Client / کارفرما		: Drawing No. / شماره نقشه	
: Contractor / پیمانکار		: Item No./Name/ شماره / نام قطعه	
: Project / پروژه		: Parent Material / فلز پایه	
: Method Performance Std. / استاندارد اجرای روش		: Thickness / ضخامت	
: Acceptance Criteria Std. / استاندارد معیار پذیرش		: Part Temperature / دمای قطعه	
: Welding Process / فرایند جوشکاری		: Product Std / استاندارد محصول	
: Surface condition / شرایط سطح <input type="checkbox"/> Grinding / سنگ زنی <input type="checkbox"/> Brushing / برس زنی <input type="checkbox"/> Solvent / شستشو با محلول <input type="checkbox"/> Other / سایر .....		: Joint design / طرح اتصال <input type="checkbox"/> Tee / سپری <input type="checkbox"/> Lap / روی هم <input type="checkbox"/> Butt / لب به لب <input type="checkbox"/> Corner / گوشه ای <input type="checkbox"/> Edge / لبه ای <input type="checkbox"/> Others / سایر .....	
: Calibration Block / بلوک واسنجی		: Date/time of welding / تاریخ / زمان جوشکاری	
: Couplan / سیال واسط		آزمایش بعد از عملیات حرارتی بعد از جوشکاری <input type="checkbox"/> Test after PWHT آزمایش قبل از عملیات حرارتی بعد از جوشکاری <input type="checkbox"/> Test before PWHT	
: Extent(%) of test / گستره (درصد) آزمایش		: Serial of equipment / شناسه تجهیز	
: Brand of equipment / برند تجهیز		: Specifications serial / شناسه پراب	
: Freq.(MHZ) / فرکانس (مگاهرتز)		: Angle(Degree) / زاویه (درجه)	
: tested Length(Meter) / طول آزمایش شده (متر)			
: Attachment / پیوست <input type="checkbox"/> No / ندارد ..... Pages / صفحات <input type="checkbox"/> Yes / دارد		نتیجه Result	نوع ناپیوستگی، اندازه و موقعیت Type of Discontinuity, size and location
: Sketch / طرح نما		نام قطعه Part Name	ردیف Item
: Name & Family name / نام و نام خانوادگی		: Name & Family name / نام و نام خانوادگی	
: Sign. and Stamp / امضاء و مهر		: Sign. and Stamp / امضاء و مهر	
: Date / تاریخ		: Date / تاریخ	

فرم الف-۳

شماره درخواست./ Request No.:

شماره گزارش./ Report No.:

تاریخ./Date:

## گزارش آزمایش مایع نافذ/ Liquid Penetrant Test Report

: Client / کارفرما		: Drawing No./ شماره نقشه	
: Contractor / پیمانکار		: Item No./Name/ شماره/ نام قطعه	
: Project / پروژه		: Parent Material / فلز پایه	
: Method Performance Std./ استاندارد اجرای روش		: Thickness / ضخامت	
: Acceptance Criteria Std. / استاندارد معیار پذیرش		: Part Temperature / دمای قطعه	
: Welding Process / فرایند جوشکاری		: Product Std / استاندارد محصول	
: Surface condition/ شرایط سطح <input type="checkbox"/> Grinding / سنگ زنی <input type="checkbox"/> Brushing/ برس زنی <input type="checkbox"/> Solvent / شستشو با محلول <input type="checkbox"/> Other / سایر .....		: Joint design / طرح اتصال <input type="checkbox"/> Tee سپری <input type="checkbox"/> Lap روی هم <input type="checkbox"/> Butt لب به لب <input type="checkbox"/> Corner لبه ای <input type="checkbox"/> Edge لبه ای <input type="checkbox"/> Others .....	
: Test Method / روش آزمایش <input type="checkbox"/> Fluorescent / فلورسنت <input type="checkbox"/> Visible(dye) / رنگی		: Date/time of welding / تاریخ/ زمان جوشکاری	
: Extent(%) of test / گستره(درصد) آزمایش		Test after PWHT <input type="checkbox"/> آزمایش بعد از عملیات حرارتی بعد از جوشکاری	
: (Min.) Dwell Time/ مدت زمان نفوذ(دقیقه)		Test before PWHT <input type="checkbox"/> آزمایش قبل از عملیات حرارتی بعد از جوشکاری	
: Brand/ برند		: Penetrant Type/ نوع مایع نافذ	
: Brand/ برند		: Cleaner Type/ نوع مایع پاک کننده	
: (Min.) Developing Time / مدت زمان ظاهر سازی(دقیقه)		: Brand/ برند	
: (Min.) Developing Time / مدت زمان ظاهر سازی(دقیقه)		: Developer Type/ نوع ماده ظاهر کننده	
: Tested Length(Meter) / طول آزمایش شده(متر)		: Type of Discontinuity, size and location / نوع ناپیوستگی، اندازه و موقعیت	
: Attachment/ پیوسته: دارد <input type="checkbox"/> / ندارد <input type="checkbox"/> / صفحات / Pages		: Part Name / نام قطعه	
: Sketch / طرح نما		: Result / نتیجه	
: Sign. and Stamp / امضاء و مهر		: Sign. and Stamp / امضاء و مهر	
: Date / تاریخ		: Date / تاریخ	



شماره درخواست./ Request No. :				
شماره گزارش./ Report No. :				
تاریخ./Date:				
<b>گزارش آزمایش ذرات مغناطیسی/ Magnetic Particle Test Report</b>				
شماره نقشه./ Drawing No. :		کارفرما/ Client :		
شماره/ نام قطعه./ Item No./Name :		پیمانکار/ Contractor :		
فلز پایه/ Parent Material :		پروژه/ Project :		
ضخامت/ Thickness :		استاندارد اجرای روش./ Method Performance Std. :		
دمای قطعه/ Part Temperature :		استاندارد معیار پذیرش./ Acceptance Criteria Std. :		
استاندارد محصول/ Product Std. :		فرایند جوشکاری/ Welding Process :		
طرح اتصال/ Joint design :		شرایط سطح/ Surface condition :		
لب به لب Butt <input type="checkbox"/> روی هم Lap <input type="checkbox"/> سپری Tee <input type="checkbox"/>		برس زنی/ Brushing <input type="checkbox"/> سنگ زنی/ Grinding <input type="checkbox"/>		
گوشه ای Corner <input type="checkbox"/> لبه ای Edge <input type="checkbox"/> سایر/ Others .....		شستشو با محلول/ Solvent <input type="checkbox"/> سایر/ Other .....		
تاریخ/ زمان جوشکاری/ Date/time of welding :		روش آزمایش/ Test Method :		
آزمایش بعد از عملیات حرارتی بعد از جوشکاری <input type="checkbox"/> Test after PWHT		رنگی/ Visible(dye) <input type="checkbox"/> فلورسنت/ Fluorescent <input type="checkbox"/>		
آزمایش قبل از عملیات حرارتی بعد از جوشکاری <input type="checkbox"/> Test before PWHT		گستره(درصد) آزمایش / Extent(%) of test :		
نوع ذرات/ Particle Type :		نوع مایع تباین دهنده/ Contrast Type :		
برند/ Brand :		برند/ Brand :		
روش مغناطیس کردن/ Magnetization method : یوک/ Yoke <input type="checkbox"/> پراد/ Prod <input type="checkbox"/> سایر/ Other .....				
جریان/ Current : مستقیم/ DC <input type="checkbox"/> متناوب/ AC <input type="checkbox"/> سایر/ Other .....				
شناسه تجهیز/ Serial of equipment :		برند تجهیز/ Brand of equipment :		
ردیف/ Item	نام قطعه/ Part Name	نوع ناپیوستگی، اندازه و موقعیت/ Type of Discontinuity, size and location	نتیجه/ Result	طول آزمایش شده(متر)/ Tested Length(Meter) :
				پیوست/ Attachment: دارد/ Yes <input type="checkbox"/> صفحات/ Pages. ندارد/ No <input type="checkbox"/> .....
				طرح نما/ Sketch :
آزمایش کننده/ Examiner		تأیید کننده/ Approver		
نام و نام خانوادگی/ Name & Family name :		نام و نام خانوادگی/ Name & Family name :		
تاریخ/ Date :		تاریخ/ Date :		
امضاء و مهر/ Sign. and Stamp :		امضاء و مهر/ Sign. and Stamp :		



## پیوست ب

جدول استانداردهای آزمایش های غیر مخرب در جوشکاری ساختمان های سازه فولادی

استانداردهای معیار پذیرش آزمایش	استانداردهای اجراء آزمایش	روش آزمایش غیرمخرب	ردیف
ISO / EN / ISIRI	ISO / EN / ISIRI		
<p>استاندارد ملی شماره ۱۱۸۵۱ ( معادل استاندارد بین المللی ISO 5817 ) جوشکاری - اتصالات جوشی ذوبی فولاد، نیکل، تیتانیوم و آلیاژهای آنها (جوشکاری پرتویی مستثنی شده است) - سطوح کیفیت برای نواقص</p> <p>استاندارد ملی شماره ۱۱۸۵۶ ( معادل استاندارد بین المللی ISO 10042 ) جوشکاری - اتصالات جوش قوسی آلومینیوم و آلیاژهای آن - سطوح کیفیت برای نواقص</p>	<p>استاندارد ملی شماره ۱۱۴۶۰ (معادل استاندارد بین المللی ISO17637 ) آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش چشمی اتصال های جوش ذوبی</p>	<p>آزمایش چشمی ( VT )</p>	۱
<p>استاندارد ملی شماره ۱۱۴۵۸ ( معادل استاندارد بین المللی ISO 23277 ) آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش مایع نافذ جوش ها - سطوح پذیرش</p>	<p>(استاندارد ملی ندارد) ISO 3452-1 آزمایش غیر مخرب-آزمایش مایعات نافذ قسمت اول:مقررات عمومی</p>	<p>آزمایش مایع نافذ (PT)</p>	۲
<p>استاندارد ملی شماره ۱۱۴۵۶ ( معادل استاندارد بین المللی ISO 23278 ) آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش ذره مغناطیسی جوش ها - سطوح پذیرش</p>	<p>استاندارد ملی شماره ۱۰۲۸۵ (معادل استاندارد بین المللی ISO 17638 ) آزمون غیرمخرب جوش ها - آزمون ذرات مغناطیسی</p>	<p>آزمایش ذرات مغناطیسی ( MT )</p>	۳
<p>(استاندارد ملی ندارد) ISO 11666 آزمایش غیر مخرب جوش ها-آزمایش فراصوتی - سطوح پذیرش</p> <p>استاندارد ملی شماره ۱۰۲۸۷ ( معادل استاندارد بین المللی ISO 23279 ) آزمایش غیر مخرب جوش ها - آزمایش فراصوتی - توصیف نشانه های جوش ها</p>	<p>استاندارد ملی شماره ۱۰۲۸۶ (معادل استاندارد بین المللی ISO 17640 ) آزمایش غیرمخرب جوش ها - آزمایش فراصوتی اتصالات جوشکاری</p>	<p>آزمایش فراصوتی ( UT )</p>	۴
<p>استاندارد ملی شماره ۱-۱۱۰۲۲ ( معادل استاندارد بین المللی ISO 10675-1 ) آزمایش غیر مخرب جوش ها - سطوح پذیرش برای آزمایش پرتو نگاری قسمت اول : فولاد، نیکل، تیتانیوم و آلیاژهای آن ها</p>	<p>استاندارد ملی شماره ۱۰۲۸۴ (معادل استاندارد بین المللی ISO 17636 ) آزمایش غیر مخرب جوش ها - آزمایش پرتو نگاری اتصالات جوشی ذوبی</p>	<p>آزمایش پرتو نگاری ( RT )</p>	۵
<p>استاندارد ملی شماره ۱۳۶۵۳ (معادل استاندارد بین المللی ISO 17635 ) آزمایش غیر مخرب جوش ها- مقررات عمومی برای مواد فلزی</p>		<p>کلیات آزمایش های غیرمخرب در جوشکاری</p>	۶

پیوست پ  
(اطلاعاتی)

راهنمای اکیپ روز و قیمت گذاری خدمات آزمایش های غیر مخرب

جدول پ-۱

طول جوش مورد آزمایش بر حسب متر		روش آزمایش
محل نصب (در ارتفاع)	کارگاه ساخت	
۶-۴	۱۰-۸	آزمایش فراصوتی
۱۰-۶	۱۵-۱۰	آزمایش مایعات نافذ
۸-۶	۱۵-۱۰	آزمایش ذرات مغناطیسی
۴ ساعت	۴ ساعت	آزمایش چشمی
-----	۱۲ برگ فیلم (۲۴ سانتی متر)	آزمایش پرتونگاری
-----	حداکثر ۲۰ متر مربع	آزمایش فراصوتی (تورق)

(الف) هر اکیپ روز عبارت است از نیروی انسانی متخصص واجد شرایط که با امکانات و تجهیزات لازم برای مدت یک روز به منظور انجام خدمات مورد نظر به محل کار اعزام می شود. حداقل نیروی انسانی لازم برای خدمات آزمایشگاهی VT,PT,MT,UT یک نفر و برای RT دو نفر می باشد.

(ب) زمان کل کار هر اکیپ روز ۸ ساعت شامل کار کارگاهی، رفت و آمد و گزارش نویسی است که متناسب با شرایط، تقسیم بندی می شود. زمان کار کارگاهی ۴ ساعت و یا معادل حجم کار انجام شده در هر مورد، مطابق جدول پ-۱ در نظر گرفته می شود.

(پ) استفاده از این جدول بایستی با توافق با کارفرما انجام پذیرد .

(ت) در صورتیکه فاصله تا کارگاه زیاد باشد زمان حضور در کارگاه بسته به شرایط با توافق قبلی با کارفرما تغییر می یابد.

(ث) پیشنهاد می گردد سایر شرایط از نظر هزینه رفت و آمد، تجهیز کارگاه، هزینه مواد مصرفی و غیره مطابق فصل ششم فهرست بهای خدمات ژئوتکنیک معتبر در سال اجرای کار باشد.

جدول پ-۲ پرتونگاری

جوش لوله			قطر خارجی لوله بر حسب اینچ	جوش ورق			ضخامت بر حسب میلی متر
D>10"	3"-10"	D<2 1/2"		T>۴۰	۴۰ ≥ T ≥ ۲۰	T<۲۰	
۱۰۰ قطر اینچ یا ۲۴ برگ فیلم هر کدام کمتر است.	۶۰ قطر اینچ یا ۳۰ برگ فیلم هر کدام کمتر است.	۲۰ قطر اینچ یا ۲۰ برگ فیلم هر کدام کمتر است.	آزمایش پرتونگاری در کارگاه ساخت	۱۰-۸ برگ فیلم (۲۴) سانتی (متر)	۱۲-۱۵ برگ فیلم (۲۴ سانتی متر)	۱۸-۲۰ برگ فیلم (۲۴) سانتی (متر)	آزمایش پرتونگاری در کارگاه ساخت

## پیوست ت راهنمای آماده سازی استعلام های فنی

### مقدمه

کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران به درخواست های مکتوب در زمینه تفسیر استاندارد های انجمنی رسیدگی خواهد کرد .

### قالب استعلام های فنی

استعلام های فنی باید مربوط به تفسیر استاندارد و یا ملاحظات بازنگری استاندارد بر مبنای اطلاعات جدید و تکنولوژی باشند .

درخواست های مکتوب باید شامل موارد زیر باشند :

#### الف - نام و شماره استاندارد و ویرایش آن

نام و شماره استاندارد به همراه شماره ویرایش آن باید به صورت کامل ذکر شود . همچنین سال ویرایش استاندارد نیز قید شود .

#### ب - هدف و دامنه کاربرد

هدف و دامنه کاربرد استعلام باید محدود به یک موضوع و یا گروهی از موضوعات نزدیک به هم باشد . استعلام های فنی که به دو یا چند موضوع غیر وابسته پرداخته اند، برگشت داده خواهند شد .

#### پ - بخش پیش زمینه

استعلام فنی باید با یک بخش پیش زمینه که هدف از استعلام را تشریح می کند شروع شود. در این بخش باید به طور مختصر، اطلاعات مورد نیاز جهت درک کامل استعلام فراهم شود و باید نام استاندارد ، شماره بازنگری، پاراگراف، شکل ها و جدول های مورد نظر ذکر گردد .

#### ت - بخش اصلی استعلام

سوال فنی در بخش اصلی استعلام مطرح می شود. سوال باید فشرده، دقیق و به صورتی مطرح شود که از نظر فنی و املائی درست باشد.

اگر استعلام کننده معتقد به بازنگری استاندارد مورد نظر است باید توصیه هایش را ارائه دهد. متن استعلام باید تایپ شده و با به صورت خوانا دست نویس شده باشد. استعلام کننده باید اسم و آدرسش را در اختیار بگذارد .

شماره عضویت انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب بایستی در فرم درخواست نوشته شود .

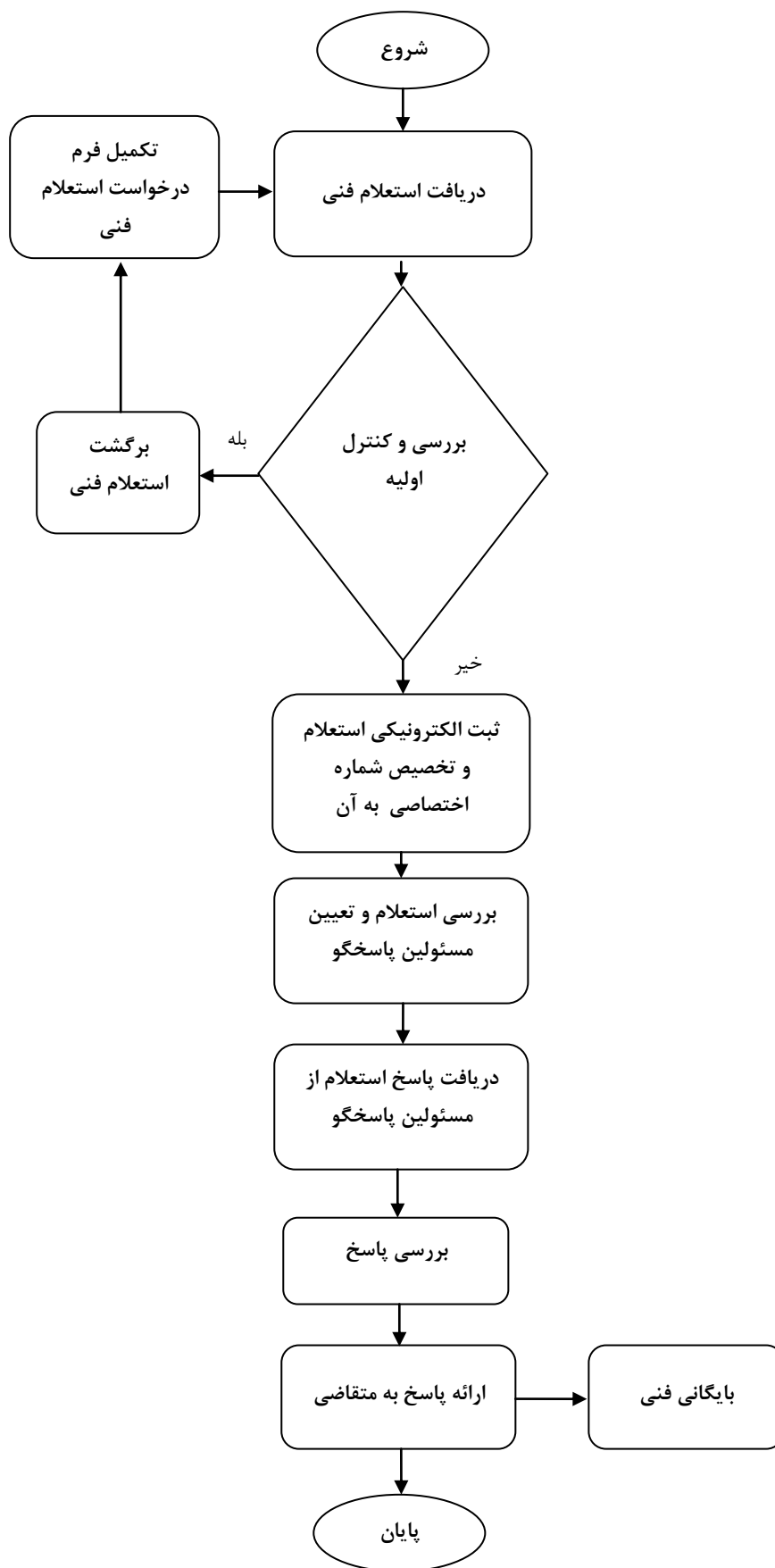
### بررسی و پاسخ استعلام های فنی

استعلام های دریافتی باید در کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران عنوان شده و رسیدگی شود. پاسخ استعلام باید شفاف و تا حد ممکن به صورت بله یا خیر باشد. فرمت استعلام در ادامه ارائه شده است .

فرم ت-۱

<p>درخواست استعلام فنی از انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران</p>	
<p>نام و شماره استاندارد و ویرایش آن :</p>	
<p>هدف و دامنه کاربرد :</p>	
<p>بخش پیش زمینه :</p>	
<p>بخش اصلی :</p>	
<p>مشخصات استعلام کننده</p>	
<p>شماره عضویت در انجمن :</p>	<p>نام و نام خانوادگی :</p>
<p>سمت:</p>	<p>نام سازمان مربوطه :</p>
<p>فکس:</p>	<p>تلفن ثابت :</p>
<p>تلفن همراه:</p>	<p>پست الکترونیک :</p>
<p>مهر/امضاء:</p>	<p>تاریخ درخواست:</p>
<p>تاریخ دریافت : شماره ثبت : تاریخ ارسال پاسخ:</p>	<p>این قسمت توسط کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت انجمن تکمیل می گردد. ←</p>

شکل ت- ۱  
روند نمای پاسخگوئی به استعلام های فنی



## کتابنامه

{۱} مقررات ملی ساختمان-۱۳۸۷: مبحث دهم- طرح و اجرای ساختمان های فولادی

[2]AWS D1.1-2010: Structural welding code-steel

[3] ISO 3058-1998: Non-destructive testing — Aids to visual inspection — Selection of low-power magnifiers

{۴} دستورالعمل قیمت گذاری خدمات آزمایش های غیر مخرب- انجمن صنفی کارفرمائی شرکت های بازرسی فنی و آزمایش های غیر مخرب ایران